

P24662.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Nobuaki OGAWA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : ELECTRIC COMPRESSOR WITH INVERTER


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-355228, filed December 6, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Nobuaki OGAWA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg. No.
33329

December 5, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 6 日
Date of Application:

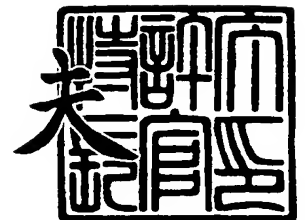
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 5 2 2 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 5 2 2 8]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 5 0 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2582140010

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 小川 信明

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 藤原 幸弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 牧野 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 吉田 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 浅井田 康浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080827

【弁理士】

【氏名又は名称】 石原 勝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011958

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機とを機体容器に内蔵し、前記電動機をインバータにより駆動する電動圧縮機において、

前記機体容器における前記圧縮機構部への吸入口を設けた側の軸線方向の端部に、前記インバータのインバータケースを外付けし、このインバータケース側で、外部からの帰還流体を前記吸入口に導く導入路を、この導入路とインバータとの熱結合部を有して形成したことを特徴とする電動圧縮機。

【請求項 2】 流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機とを機体容器に内蔵し、前記電動機をインバータにより駆動する電動圧縮機において、

前記機体容器における圧縮機構部からの吐出側で圧縮機構部への吸入口を有した軸線方向の端部に、前記インバータのインバータケースを外付けし、このインバータケース側に、帰還流体を前記吸入口に導く導入路を、この導入路とインバータとの熱結合部、および導入路と前記端部との間の空気層を、有して形成したことを特徴とする電動圧縮機。

【請求項 3】 熱結合部はインバータの少なくとも高発熱部のほぼ全域に対応して設けた請求項 1、2 のいずれか 1 項に記載の電動圧縮機。

【請求項 4】 機体容器の軸線が斜めとなる場合を含む横向きになるように他へ取り付けする取り付け脚を、機体容器のインバータ外付け部から外れた側に左右取り付け勝手を共通にして設けた請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の電動圧縮機。

【請求項 5】 機体容器は軸線方向にインバータの取り付け側と反取り付け側とに分割して形成している請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の電動圧縮機。

【請求項 6】 電動機と外部との接続を図る圧縮機ターミナルの接続ピンをインバータの回路基板に直結した請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の電動圧縮機。

【請求項7】 圧縮機ターミナルはインバータケースの機体容器内に通じた連絡口に封止部を有している請求項6に記載の電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機とを機体容器に内蔵し、前記電動機をインバータにより駆動する電動圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の電動圧縮機は、インバータと圧縮機構部および電動機とを互いに仕切って設けることが行なわれている（例えば、特許文献1～6参照。）。特許文献1～5に記載のものは、特許文献3の図3に記載するものを除き、機体容器を軸線方向に圧縮室とインバータ室とに仕切る仕切り壁を設けて、その圧縮室に圧縮機構部および電動機を収容し、インバータ室にインバータを収容している。圧縮機構部は圧縮室の電動機のある仕切り壁との間を吸入側、反電動機側を吐出側として、帰還冷媒の機体容器外からの吸入と、圧縮後の冷媒の機体容器外への吐出とを行うようにしている。ここに、インバータは前記仕切り壁を介して電動機のある吸入側に面し、機体容器における圧縮機構部への吸入冷媒との熱交換が図られるので、インバータの発熱部品による昇温を防止する。特許文献3の図3に記載のものは、機体容器における前記吸入側の胴部まわりにインバータを外付けして、前記吸入冷媒との熱交換を図っている。特許文献6に記載のものは、圧縮機構部と電動機とを収容した機体容器における胴部の圧縮機構部設置部から電動機設置部に一部跨るようにインバータを外付けしている。インバータはその高発熱部にて機体容器の圧縮機構部への冷媒の吸入口との熱結合を図って冷却されるようにしている。

【0003】

【特許文献1】

特開 2000-291557号公報（0039、0040 図1）

【 0 0 0 4 】**【特許文献 2】**

特開 2 0 0 2 - 0 7 0 7 4 3 号公報 (0 0 1 2、0 0 1 7 図 1)

【 0 0 0 5 】**【特許文献 3】**

特開 2 0 0 2 - 1 7 4 1 7 8 号公報 (0 0 1 3、0 0 1 4、0 0 1 8
図 1、図 3)

【 0 0 0 6 】**【特許文献 4】**

特開 2 0 0 2 - 1 8 0 9 8 4 号公報 (0 0 0 9、0 0 1 1 図 1)

【 0 0 0 7 】**【特許文献 5】**

特開 2 0 0 2 - 1 8 8 5 7 4 号公報 (0 0 1 7、0 0 1 9 図 1)

【 0 0 0 8 】**【特許文献 6】**

特開 2 0 0 2 - 2 8 5 9 8 1 号公報 (0 0 1 6、0 0 2 2 図 1)

【 0 0 0 9 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、特許文献 1 ～ 5 に記載のもののインバータは、特許文献 3 の図 3 に記載のものを除いて機体容器の一部に組込まれているため、インバータにより駆動する圧縮機の機体容器は、電動機をインバータにより駆動しない電動圧縮機のそれと形態および構造が一部で異なり、この異なる範囲どうしがそれぞれの専用部材になる。このように電動機をインバータで駆動するかどうかの違いによって機体容器の一部に専用部材が必要であると、機体容器の部品の種類数が増加するので製品コストが上昇する。また、特許文献 3 の図 3、特許文献 6 に記載のインバータは機体容器の胴部のまわりに外付けしているが、機体容器のインバータ取り付け部は径方向の一方側に平坦に張り出した取り付け部を形成しているので、インバータにより駆動するものとそうでないものの機体容器においてそれぞれに専用部材が必要になり、コスト高となる。

【0010】

しかも、特許文献3の図3、特許文献6に記載の圧縮機は前記取り付け部によって径方向の一方側にインバータ分とは別に大きく太るので、その分大型化、および重量化する。特に、特許文献3の図3に記載のものは、平坦な取り付け部の内面に電動機の固定子が形成する円筒面近くまで延びる長いフィンを多数形成しているので、平面壁をなす前記一方側への太りと相まって重量化もする。また、特許文献6に記載のインバータは、高発熱部であるスイッチング素子部をこれに比べ発熱量の低いコンデンサ部から区画し、スイッチング素子部のみを帰還冷媒と熱結合するようにして、この熱結合のための取り付け部の張り出し範囲がインバータ全体に比し小さくなっているものの、コンデンサ部まで熱結合しようとする、その張り出し度は特許文献3の図3に示すものと変わらなくなる。

【0011】

また、特許文献1～6に記載のものは、圧縮機構部からの吐出側は吸入側である電動機側に至ることなく吐出冷媒を外部に吐出するので、圧縮機構部に供給して吐出冷媒に随伴している潤滑油を冷凍サイクルの性能向上のために分離しようとする、前記外部への吐出過程で行うしかなく分離しにくい。このため、特許文献6に記載されているような本格的かつ大型な分離装置が必要となり、機体容器の大型化、重量化の原因になる。

【0012】

従って、これら特許文献1～6に記載のものを車両に搭載するには、狭いエンジンルームに設置しにくいし、電気自動車やハイブリッド自動車での電動走行時にガソリン車レベルの駆動力が得られないことから、小型化、軽量化が最重要課題になっているのに応えにくい。

【0013】

さらに、特許文献1～5に記載のものは、帰還冷媒を電動機側に吸入してそれらの冷却に供した後、圧縮機構部に吸入するようにしているので、電動機の冷却には有効である。しかし、帰還冷媒には潤滑油がほとんど含まれないので、圧縮機構部から遠い電動機側の駆動軸端部の軸受など、機械的に潤滑油を供給しない部分での積極的な潤滑が行えず不足しやすい。また、特許文献6に記載のものは

、帰還冷媒を圧縮機構部に吸入する経路の途中を電動機側に連通させて、吸入冷媒の一部が電動機側に入り込んで淀んだり、帰還冷媒の吸入経路と電動機側との差圧や温度差によって熱や冷媒が行き来したりすることにより、電動機を冷却するようにしているので、特許文献1～5に記載のもののような潤滑の問題を有している上、吸入冷媒の積極的な特許文献1～5に記載のものよりも電動機の冷却が消極的で劣る。従って、これらのことは寿命や性能に影響する。

【0014】

本発明の目的は、主として、機体容器が大型化したり、インバータの有無によって特別なものになったりしないで、インバータの冷却が図れる電動圧縮機を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記のような目的を達成するために、本発明の電動圧縮機は、流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機とを機体容器に内蔵し、前記電動機をインバータにより駆動する電動圧縮機において、前記機体容器における前記圧縮機構部への吸入口を設けた側の軸線方向の端部に、前記インバータのインバータケースを外付けし、このインバータケース側で、外部からの帰還流体を前記吸入口に導く導入路を、この導入路とインバータとの熱結合部を有して形成したことを1つの特徴としている。

【0016】

このような構成では、機体容器における軸線方向の端部の壁が胴部まわりの円筒壁に比して概ね平坦部となっているのを利用して、それが機体容器の圧縮機構部で区画される吸入側か吐出側か、高圧側か低圧側かといったような別なしに、機体容器の形状を特に大きく変化させるようなことなく、インバータケースを外付けすることができる。併せ、インバータケースの側で形成する導入路が前記吸入口に帰還流体を導く過程でインバータとの熱結合部にてインバータを前記帰還流体により効率よく冷却できる。従って、インバータを設けて帰還流体により冷却するのに機体容器の側に依存しなくてよく、インバータの有無によって従来のように異なった形態の機体容器とならず共用できる。また、前記吸入口がインバ

ータを外付けする端部にあってインバータに近いことにより、前記導入路の引き回しに無駄が少なく前記熱結合域内にはほぼ納まるので、前記外付けしたインバータ分を上回って機体容器が大型化し、重量化することがほぼ解消する。しかも、インバータを外付けする端部が低温となる吸入側、低圧側であるときは、インバータは前記端部側で閉じられる導入路を形成しても冷却は損なわれず構造が簡略化する。

【0017】

また、本発明の電動圧縮機は、流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機とを機体容器に内蔵し、前記電動機をインバータにより駆動する電動圧縮機において、前記機体容器における圧縮機構部からの吐出側で圧縮機構部への吸入口を有した軸線方向の端部に、前記インバータのインバータケースを外付けし、このインバータケース側に、帰還流体を前記吸入口に導く導入路を、この導入路とインバータとの熱結合部、および導入路と前記端部との間の空気層を、有して形成したことを別の特徴としている。

【0018】

このような構成では、機体容器における軸線方向の端部の壁が胴部まわりの円筒壁に比して概ね平坦部となっているのを利用して、機体容器の形状を特に大きく変化させるようなことなく、かえって、平坦なインバータケースとの少しの形状の違いを利用して前記空気層を得ながら、インバータケースを外付けすることができる。併せ、インバータケースの側に形成した導入路が吸入口に帰還流体を導く過程でインバータとの熱結合部にてインバータを帰還流体により効率よく冷却できる。従って、インバータを設けて帰還流体による冷却を図るのに機体容器の側に依存しなくてよく、インバータの有無によって従来のように異なった形態の機体容器とならず共用できる。さらに、インバータは吸入口を有した吐出側の端部に外付けしていても、双方の間に設けた空気層により高温となる吐出側と導入路とを断熱するので、帰還流体によるインバータの前記高い冷却効率は損なわれない。また、これらによって、圧縮機構部から機体容器の吐出側への吐出流体をこれと反対側の電動機と吐出口とを有した側に回して、電動機の冷却、圧縮機構部から遠い軸受などの摺動部の潤滑、吐出口に至るまでの十分に長い流路過程

での気液分離などに供してから、機体容器外に吐出させて、動作の安定と耐久性向上とが図れるようにすることができる。また、前記吸入口がインバータを外付けする端部にあってインバータに近いことにより、前記導入路の引き回しに無駄が少なく前記熱結合域内にほぼ納まるので、前記外付けしたインバータ分を上回って機体容器が大型化し、重量化することがほぼ解消する。

【 0 0 1 9 】

熱結合部をインバータの少なくとも高発熱部のほぼ全域に対応して設けた、さらなる構成では、少なくともその高発熱部のほぼ全域にて導入路の吸入冷媒による冷却が図れるので、高発熱部の冷却が一部でも不足してインバータが局部的にも所定温度を上まわるのを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

機体容器の軸線が斜めとなる場合を含む横向きになるように他へ取り付ける取り付け脚を、機体容器のインバータ外付け部から外れた側に左右取り付け勝手を共通にして設けた、さらなる構成では、機体容器を同じ取り付け位置に対し斜めを含む横向きに取り付けるのに、左右取り付け勝手が共通する取り付け脚によって、軸線方向の最端部にあるインバータを左右どちらになる側にも取り付けられ、インバータが邪魔にならないか、便利になる向きを選べる。

【 0 0 2 1 】

電動機と外部との接続を図る機体容器を軸線方向にインバータの取り付け側と反取り付け側とに分割して形成している、さらなる構成では、機体容器を最低分割数として圧縮機構部と電動機とを内蔵できるようにしながら、それらが形成する軸線方向の端部の一方に別途形成した今 1 つのインバータケースを外付けするだけでよく、構成が簡単な分だけコストが低減する。

【 0 0 2 2 】

圧縮機ターミナルの接続ピンをインバータの回路基板に直結した、さらなる構成では、接続ピンとインバータの回路基板との間を接続するハーネスおよびその引き回しスペースが不要で、構造が簡略化し小型化できる。また、コストも低減する。

【 0 0 2 3 】

圧縮機ターミナルがインバータケースの機体容器内に通じた連絡口に封止部を有している、さらなる構成では、機体容器における圧縮機ターミナルの封止部が、機体容器の端部に外付けしたインバータケース側の機体容器と通じる連絡口の位置まで外寄りとなり、この外寄りとなる分だけ、電動機の巻線から延びるハーネスと圧縮機ターミナルの接続ピンと接続空間が外側に広がるので、接続作業が容易になる。

【 0 0 2 4 】

本発明のそれ以上の目的および特徴は、以下の詳細な説明および図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴はそれ単独で、あるいは可能な限り種々な組合せで複合して採用することができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態にかかる電動圧縮機につき、図 1、図 2 を参照しながら詳細に説明する。本実施の形態は図 1 に示すように電動圧縮機 1 の胴部の周りがある取付け脚 2 によって横向きに設置される横型の電動圧縮機の場合の 1 つの例を示しており、電動圧縮機 1 はその機体容器 3 内に圧縮機構部 4 およびこれを駆動する電動機 5 を内蔵し、圧縮機構部 4 を含む各摺動部の潤滑に供する液を貯留する貯液部 6 を備え、電動機 5 をインバータ 1 0 1 によって駆動するようにしている。取り扱う冷媒はガス冷媒であり、各摺動部の潤滑や圧縮機構部 4 の摺動部のシールに供する液としては潤滑油 7 などの液を採用している。また、潤滑油 7 は冷媒に対して相溶性のあるものである。しかし、本発明はこれらに限られることはない。基本的には、流体の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部 4 と、この圧縮機構部 4 を駆動する電動機 5 とを機体容器 3 に内蔵し、前記電動機 5 をインバータ 1 0 1 により駆動する電動圧縮機 1 であればよく、以下の説明は特許請求の範囲の記載を限定するものではない。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態の電動圧縮機 1 の圧縮機構部 4 は 1 つの例としてスクロール方式のものであって、図 1 に示すように固定鏡板 1 1 a、旋回鏡板 1 2 a から羽根が立ち上がった固定渦巻部品 1 1 と旋回渦巻部品 1 2 とを噛み合わせて形成した圧

縮空間 1 0 が、旋回渦巻部品 1 2 を電動機 5 により駆動軸 1 4 を介して固定渦巻部品 1 1 に対し円軌道運動させたときに、移動を伴い容積を変化させることにより外部サイクルから帰還する冷媒 3 0 の吸入、圧縮および外部サイクルへの吐出を、機体容器 3 に設けた図 2 に示す吸入口 8 および吐出口 9 を通じて行う。

【 0 0 2 7 】

これに併せ、機体容器 3 の貯液部 6 に貯留されている潤滑油 7 が容積型ポンプ 1 3 などを駆動軸 1 4 にて駆動するか機体容器 3 内の差圧を利用するなどして、駆動軸 1 4 の給油路 1 5 を通じ旋回渦巻部品 1 2 の旋回駆動に伴い旋回渦巻部品 1 2 の背面の液溜まり 2 1 またはおよび液溜まり 2 2、図に示す例では液溜まり 2 1 に供給し、この液溜まり 2 1 に供給した潤滑油 7 の一部は旋回渦巻部品 1 2 の外周部の背面側に旋回渦巻部品 1 2 を通じ絞り 2 3 などによる所定の制限の基に供給して旋回渦巻部品 1 2 をバックアップしながら、前記潤滑油 7 を旋回渦巻部品 1 2 を通じ旋回渦巻部品 1 2 の羽根における先端の固定渦巻部品 1 1 との間のシール部材の一例であるチップシール 2 4 を保持する保持溝 2 5 に供給して固定、旋回各渦巻部品 1 1、1 2 間のシールおよび潤滑を図る。また、液溜まり 2 1 に供給した潤滑油 7 の別の一部は、偏心軸受 4 3、液溜まり 2 2、主軸受 4 2 を経ながら、それら軸受 4 2、4 3 を潤滑した後、電動機 5 側に流出し、貯液部 6 へと回収される。

【 0 0 2 8 】

さらに、軸線方向の一方の端部壁 3 a を持った主シェル 3 b 内に、その端部壁 3 a 側からポンプ 1 3、副軸受 4 1、電動機 5、前記主軸受 4 2 および偏心軸受 4 3 を持った主軸受部材 5 1 を配置してある。ポンプ 1 3 は端部壁 3 a の外面から収容してその後に嵌め付けた蓋体 5 2 との間に保持し、蓋体 5 2 の内側に貯液部 6 に通じるポンプ室 5 3 を形成して前記吸入通路 5 4 を介し貯液部 6 に通じるようにしてある。副軸受 4 1 は端部壁 3 a にて支持し、駆動軸 1 4 のポンプ 1 3 に連結している側を軸受するようにしてある。電動機 5 は固定子 5 a を主シェル 3 b の内周に焼き嵌めなどして固定し、駆動軸 1 4 の途中まわりに固定した回転子 5 b とによって駆動軸 1 4 を回転駆動できるようにしている。主軸受部材 5 1 は主シェル 3 b の内周に焼き嵌めなどして固定し、駆動軸 1 4 の圧縮機構部 4 側

を主軸受 42 により軸受している。主軸受部材 51 の外面には前記固定渦巻部品 11 を図示しないボルトなどによって取付け、これら主軸受部材 51 と固定渦巻部品 11 との間に前記旋回渦巻部品 12 を挟み込んでスクロール圧縮機構を構成している。主軸受部材 51 と旋回渦巻部品 12 との間にはオルダムリングなどの旋回渦巻部品 12 の自転を防止して円運動させるための自転拘束部 57 が設けられ、駆動軸 14 を前記偏心軸受 43 を介して旋回渦巻部品 12 に接続して、旋回渦巻部品 12 を円軌道上で旋回させられるようにしている。

【0029】

圧縮機構部 4 の主シェル 3b からの露出部分は、主シェル 3b と開口どうしを突き合わせてボルト 58 などにて固定した副シェル 3c により覆い、前記端部壁 3a と軸線方向に反対側の端部壁 3d を形成している。圧縮機構部 4 は機体容器 3 の吸入口 8 と吐出口 9 との間に位置し、自身の吸入口 16 が機体容器 3 の吸入口 8 と接続され、自身の吐出口 31 がリード弁 31a を介して前記端部壁 3d の側に開口して相互間を吐出室 62 としている。吐出室 62 は固定渦巻部品 11 および主軸受部材 51 ないしはこれらと機体容器 3 との間に形成した連絡通路 63 を通じて圧縮機構部 4 と端部壁 3a との間の、吐出口 9 を持った電動機 5 側に通じている。

【0030】

インバータ 101 は図 2 に示すようにインバータケース 102 内に回路基板 103 と、電解コンデンサ 104 とを収容して構成され、回路基板 103 には電解コンデンサ 104 より発熱度の高いスイッチング素子を含む IPM（インテリジェントパワーモジュール）105 が搭載されインバータ 101 の高発熱部となっている。インバータ 101 は機体容器 3 に外付けし、電動機 5 などと圧縮機ターミナル 106 を介して電氣的な接続が行なわれ、電動機 5 を温度などの必要な情報をモニタをしながらインバータ 101 によって駆動するようにしてある。このためにインバータ 101 は外部との電氣的な接続を行なうハーネスコネクタ 107 が設けられている。具体的には一面が開口したインバータシェル 102a にインバータ 101 の底部に回路基板 103 を装備し、インバータシェル 102a の前記開口を閉じる蓋 102b にハーネスコネクタ 107 を設けてある。

【0031】

以上によって、電動機 5 はインバータ 101 によって駆動され、駆動軸 14 を介し圧縮機構部 4 を円軌道運動させるとともに、ポンプ 13 を駆動する。このとき圧縮機構部 4 はポンプ 13 により貯液部 6 の潤滑油 7 を供給されて潤滑およびシール作用を受けながら、機体容器 3 の吸入口 8 および自身の固定渦巻部品 11 に設けた吸入口 16 を通じ冷凍サイクルからの帰還冷媒を吸入して、圧縮し、自身の吐出口 31 から吐出室 62 に吐出する。ここに、吐出室 62 などである端部壁 3d と圧縮機構部 4 との間は吐出直後の冷媒による高温、高圧部となる。吐出室 62 に吐出された冷媒は連絡通路 63 を通じて電動機 5 側に入り、電動機 5 を冷却しながら機体容器 3 の吐出口 9 から冷凍サイクルに供される。また、圧縮機構部 4 から吐出されて機体容器 3 の吐出口 9 から吐出されるまでの長い過程で、冷媒は衝突、遠心、絞りなど各種の気液分離を図って潤滑油 7 の分離を受けながらも、随伴している一部潤滑油 7 によって副軸受 41 の潤滑も行なう。ここに、電動機 5 側は吐出室 62 に比し低温、低圧側になる。

【0032】

ここで、本実施の形態では、特に、前記機体容器 3 における圧縮機構部 4 への吸入口 8 を設けた側の軸線 X 方向の端部、図示する例では前記端部壁 3a となっているが、反対側の端部壁 3d であってもよい関係において、前記インバータ 101 のインバータケース 102 をボルト 118 などによって外付けし、このインバータケース 102 側で、外部からの帰還流体の 1 つの例である冷媒 30 を前記吸入口 8 に導く導入路 111 を、この導入路 111 とインバータ 101 との熱結合部 112 を有して形成することを基本構成としている。

【0033】

機体容器 3 における軸線 X 方向の端部壁 3a などは図 1 に示すように、圧力容器として若干丸みを持って形成されることが多い。しかし、胴部まわりの円筒壁に比べると概ね平坦部となっているか、概ね平坦部とすることができる。従って、上記のような基本構成によると、そのような端部壁 3a などの準平坦部を利用して、それが機体容器 3 の圧縮機構部 4 で区画される吸入側か吐出側か、高圧側か低圧側かといったような別なしに、機体容器 3 の形状を特に大きく変化させる

ようなことなく、インバータケース 102 を外付けすることができる。併せ、インバータケース 102 の側で形成する導入路 111 が帰還冷媒 30 を前記吸入口 8 に導く吸入過程でインバータ 101 との熱結合部 112 にてインバータ 101 をその吸入冷媒 30 により効率よく冷却できる。

【0034】

この結果、インバータ 101 を設けて帰還する吸入冷媒 30 により冷却するのに機体容器 3 の側に依存しなくてよいので、インバータ 101 の有無によって従来のように異なった形態の機体容器 3 とならず共用できる。また、前記吸入口 8 がインバータ 101 を外付けする端部にあって、それが端部の外周に向いている場合を含んでインバータ 101 に近いことにより、導入路 111 の引き回しに無駄が少なく前記熱結合部 112 による熱結合域内にほぼ納まるので、前記外付けしたインバータ 101 分を上回って機体容器 3 が大型化し、重量化するようなことがほぼ解消する。

【0035】

しかも、インバータ 101 を外付けする端部が図示する例とは異なって、低温となる吸入側、低圧側であるときは、インバータ 101 は前記端部側との結合によって閉じられる導入路 111 を形成するようにしても冷却は損なわれず構造が簡略化する。

【0036】

いずれにしても、熱結合部 112 は導入路 111 とインバータ 101 との間の熱伝導性のよい材料部分によって形成することが好適であり、1つの例としてアルミニウム系金属が望ましく軽量である利点がある。従って、熱結合部 112 は機体容器 3 やインバータケース 102 などの他の部分と材料が異なってもよい。しかし、図示する例では機体容器 3 およびインバータケース 102 の双方がアルミニウム系材料よりなり、電動圧縮機全体の軽量化を図っている。また、熱結合部 112 はインバータケース 102 の底部壁 102c との間で前記導入路 111 を形成する別体の盤状部材 113 の一部で構成している。この盤状部材 113 はインバータ 101 の回路基板 103 に対応する面積をほぼ有して、回路基板 103 をスペーサ 114 を介してボルト 119 などにより取付け、回路基板 103 上

の高発熱部である I P M 1 0 5 が密着するようにしてある。ここに、盤状部材 1 1 3 は I P M 1 0 5 からの発熱を吸収するヒートシンクの機能を奏し、導入路 1 1 1 を流れる吸入冷媒 3 0 との熱交換を図って効率よく冷却されるようにする。

【0037】

この熱交換のために、導入路 1 1 1 は図 2 に示すように帰還冷媒 3 0 の導入口 1 1 1 a から機体容器 3 の吸入口 8 との接続口 1 1 1 b に至る途中の熱結合部 1 1 2 にほぼ対応する範囲に拡張した熱交換域 1 1 1 c を形成し、この熱交換域 1 1 1 c では図 2 に矢印で示すように導入口 1 1 1 a から接続口 1 1 1 b に向かう吸入冷媒 3 0 内に、図 1 に示すような前記盤状部材 1 1 3 の側から延びるフィン 1 1 3 a が入り込むことによって熱交換を促進し冷却効率がさらに高まるようにしている。しかも、フィン 1 1 3 a は前記導入口 1 1 1 a から接続口 1 1 1 b に向かう吸入冷媒 3 0 を蛇行させたり、分岐したり、その両方を行わせたりする通路を形成するようにすると、熱結合部 1 1 2 での吸入冷媒 3 0 とインバータ 1 0 1 との熱交換をより一層促進することができる。

【0038】

盤状部材 1 1 3 は特に高発熱部である I P M 1 0 5 を導入路 1 1 1 の前記熱交換域 1 1 1 c にほぼ対応させて優先的に冷却できるようにしているが、インバータケース 1 0 2 のほぼ全域に及んでいることによって、電解コンデンサ 1 0 4 など中発熱部、低発熱部からの放熱も含めインバータケース 1 0 2 内に籠もる熱をも前記吸入冷媒 3 0 との熱交換に供して冷却効果を高められる。

【0039】

ここで、本実施の形態の図示する例では、上記のように機体容器 3 のインバータ 1 0 1 を外付けする端部である端部壁 3 d の側は吐出室 6 2 を有した高温、高压側であることに対応して、機体容器 3 における圧縮機構部 4 からの吐出側で圧縮機構部 4 への吸入口 8 を有した軸線 X 方向の端部となる端部壁 3 d に、インバータ 1 0 1 のインバータケース 1 0 2 を外付けし、このインバータケース 1 0 2 側に、帰還冷媒 3 0 を吸入口 8 に導く導入路 1 1 1 を、この導入路 1 1 1 とインバータ 1 0 1 との熱結合部 1 1 2 に加え、さらに導入路 1 1 1 と端部壁 3 d との間の図 1 に示すような空気層 1 1 5 を有して形成してある。

【0040】

このような図示する例では、機体容器 3 における軸線 X 方向の端部壁 3 d が胴部まわりの円筒壁に比して既述したとおり概ね平坦部となっているかそのようにできるのを利用して、機体容器 3 の形状を特に大きく変化させるようなことなく、かえって、平坦なインバータケース 102 との少しの形状の違いを利用して取り付けや接続のための密着域 116 外で前記空気層 115 を得ながら、インバータケース 102 を外付けすることができる。併せ、インバータケース 102 の側に単独で導入路 111 を形成することが必須となるものの、この導入路 111 が吸入口 8 に帰還冷媒 30 を吸入し導く過程でインバータ 101 との前記のような熱結合部 112 にてインバータ 101 を吸入冷媒 30 により効率よく冷却できることに変わりはない。従って、この場合も、インバータ 101 を設けて吸入冷媒 30 による冷却を図るのに機体容器 3 の側に依存しなくてよく、インバータ 101 の有無によって従来のように異なった形態の機体容器 3 とならず共用できる。さらに、インバータ 101 は吸入口 8 および吐出室 62 を有した吐出側の端部に外付けしていても、双方の間に設けた空気層 115 により高温となる吐出室 62 などの吐出側と導入路 111 とを断熱するので、吸入冷媒 30 によるインバータ 101 の前記高い冷却効率は損なわれない。

【0041】

これらの特徴によって、図 1 に示す例のように圧縮機構部 4 から機体容器 3 の吐出室 62 を有した吐出側への吐出冷媒 30 をこれと反対側の電動機 5 と吐出口 9 とを有した側に回して、電動機 5 の冷却、圧縮機構部 4 から遠い副軸受 41 などの摺動部の潤滑、吐出口 9 に至るまでの十分に長い流路過程での気液分離などに供してから、機体容器 3 外に吐出させて、動作の安定と耐久性向上とが図れるようにすることができる。

【0042】

また、前記吸入口 8 がインバータ 101 を外付けする端部に設けるのに、図 1 に示す例では特に、インバータ 101 を外付けする端面 117 に開口しているので、インバータケース 102 を外付けするだけで導入路 111 の接続口 111 b との接続が図れるので、その接続に特別な部材やスペース、作業が不要となるの

でさらなる小型化、軽量化、低コスト化が実現する。

【0043】

前記熱結合部 112 はインバータ 101 の少なくとも I P M 105 などの高発熱部のほぼ全域に対応して設けるようにすると、少なくともその高発熱部のほぼ全域にて導入路 111 の吸入冷媒 30 による冷却が図れるので、高発熱部の冷却が一部でも不足してインバータ 101 が局部的にも所定温度を上まわるのを防止することができる。

【0044】

また、図 1 に示す例のように、電動圧縮機 1 をその軸線 X が斜めとなる場合を含む横向きになるように他へ取り付け取り付け脚 2 を、機体容器 3 のインバータ 101 の外付け部から外れた側で、つまり、機体容器 3 の側で左右対称など左右取り付け勝手を共通にして設けていると、電動圧縮機 1 を同じ取り付け位置に対し斜めを含む横向きに取り付けるのに、左右取り付け勝手が共通する取り付け脚 2 によって、軸線 X 方向の最端部にあるインバータ 101 を左右どちらになる側にも取り付けられ、インバータ 101 が邪魔にならないか、便利になる向きを選べる。従って、自動車の狭いエンジンルームに搭載すべくエンジンに取り付けるような場合に、機器の配置の違う各種車種に対応しやすい利点がある。

【0045】

また、図 1 に示す例では、機体容器 3 を軸線 X 方向にインバータ 101 の取り付け側となる副シェル 3c と、反取り付け側となる主シェル 3b とに分割して形成しているので、機体容器 3 を最低の分割数 2 として圧縮機構部 4 と電動機 5 とを内蔵できるようにしながら、それらが形成する軸線 X 方向の端部の一方に別途形成した今 1 つのインバータケース 102 を外付けするだけでよく、構成が簡単な分だけコストが低減する。

【0046】

さらに、図 1 に示す例では、圧縮機ターミナル 106 の接続ピン 106a をインバータ 101 の回路基板 103、具体的には回路基板 103 にプリント配線などして形成された電気回路に直結してある。これにより、接続ピン 106a とインバータ 101 の回路基板 103 との間を接続するハーネスおよびその引き回し

スペースが不要で、構造が簡略化し小型化できる。また、コストも低減する。

【0047】

また、図1に示す例では、圧縮機ターミナル106がインバータケース102の機体容器3内に通じた連絡口121に封止部122を有している。これにより、機体容器3における圧縮機ターミナル106の封止部122が、機体容器3の端部に外付けしたインバータケース102側の機体容器3と通じる連絡口121の位置まで外寄りとなり、この外寄りとなる分だけ、電動機5の巻線5cから延びるハーネス123と圧縮機ターミナル106の接続ピン106aとの接続空間124が図1に示すように外側に広がるので、接続作業が容易になる。このときの機体容器3側の連絡口125はインバータ101による駆動を行なわない電動圧縮機の場合の圧縮機ターミナル106の封止部122とすることによって、インバータ101の有無が原因で機体容器3の形態に違いが生じるようなことを防止することができる。もっとも、インバータ101の有無にかかわらず圧縮機ターミナル106の封止部122を機体容器3側に設けるようにすることで対応してもよい。なお、図示する例のインバータケース102において、底部壁102cを別体とし、盤状部材113部を一体に形成することができる。底部壁102cを別体にする場合これをステンレス鋼などの熱伝導性の低い金属、あるいは非金属として、吐出室62側からの熱影響をさらに低減するのに好適である。非金属では特に断熱性の高いものが選択でき、前記空気層115を省略することもできる。もっとも、底部壁102cが一体のインバータケース102の全体を低熱伝導性、断熱性のものとすることもできる。

【0048】

【発明の効果】

本発明の電動圧縮機の1つの特徴によれば、機体容器における軸線方向の端部の壁が胴部まわりの円筒壁に比して概ね平坦部となっているのを利用して、それが機体容器の圧縮機構部で区画される吸入側か吐出側か、高圧側か低圧側かといったような別なしに、機体容器の形状を特に大きく変化させるようなことなく、インバータケースを外付けすることができる。併せ、インバータケースの側で形成する導入路が前記吸入口に帰還流体を導く過程でインバータとの熱結合部にて

インバータを前記帰還流体により効率よく冷却できる。従って、インバータを設けて帰還流体により冷却するのに機体容器の側に依存しなくてよく、インバータの有無によって従来のように異なった形態の機体容器とならず共用できる。また、前記吸入口がインバータを外付けする端部にあってインバータに近いことにより、前記導入路の引き回しに無駄が少なく前記熱結合域内にほぼ納まるので、前記外付けしたインバータ分を上回って機体容器が大型化し、重量化することがほぼ解消する。しかも、インバータを外付けする端部が低温となる吸入側、低圧側であるときは、インバータは前記端部側で閉じられる導入路を形成しても冷却は損なわれず構造が簡略化する。

【0049】

また、本発明の電動圧縮機の別の特徴によれば、機体容器における軸線方向の端部の壁が胴部まわりの円筒壁に比して概ね平坦部となっているのを利用して、機体容器の形状を特に大きく変化させるようなことなく、かえって、平坦なインバータケースとの少しの形状の違いを利用して前記空気層を得ながら、インバータケースを外付けすることができる。併せ、インバータケースの側に形成した導入路が吸入口に帰還流体を導く過程でインバータとの熱結合部にてインバータを帰還流体により効率よく冷却できる。従って、インバータを設けて帰還流体による冷却を図るのに機体容器の側に依存しなくてよく、インバータの有無によって従来のように異なった形態の機体容器とならず共用できる。さらに、インバータは吸入口を有した吐出側の端部に外付けしていても、双方の間に設けた空気層により高温となる吐出側と導入路とを断熱するので、帰還流体によるインバータの前記高い冷却効率は損なわれない。また、これらによって、圧縮機構部から機体容器の吐出側への吐出流体をこれと反対側の電動機と吐出口とを有した側に回して、電動機の冷却、圧縮機構部から遠い軸受などの摺動部の潤滑、吐出口に至るまでの十分に長い流路過程での気液分離などに供してから、機体容器外に吐出させて、動作の安定と耐久性向上とが図れるようにすることができる。また、前記吸入口がインバータを外付けする端部にあってインバータに近いことにより、前記導入路の引き回しに無駄が少なく前記熱結合域内にほぼ納まるので、前記外付けしたインバータ分を上回って機体容器が大型化し、重量化することがほぼ解消

する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る電動圧縮機の 1 つの例を示す断面図。

【図 2】

図 1 の電動圧縮機のインバータを蓋を取って見た側面図。

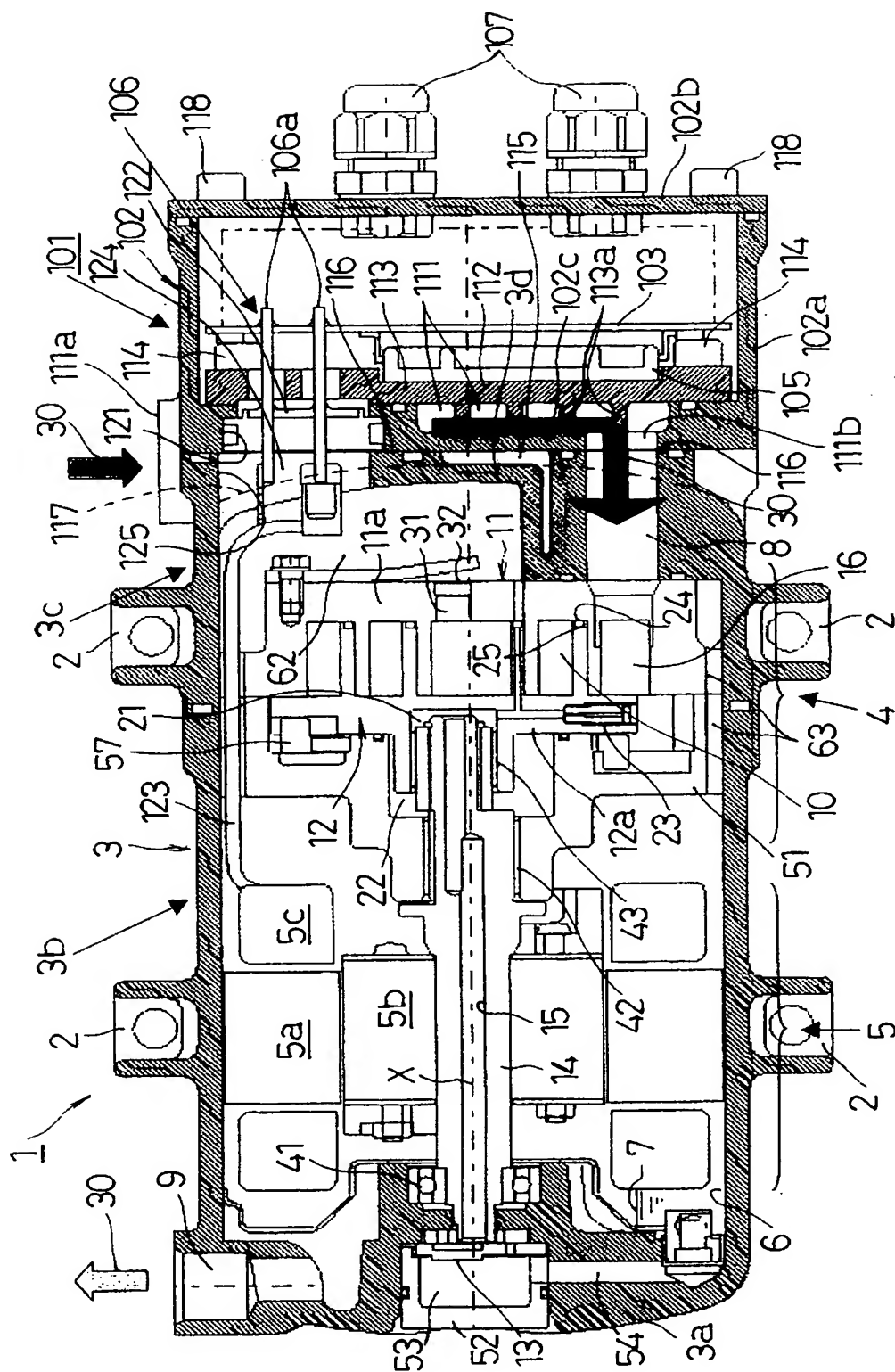
【符号の説明】

- 1 電動圧縮機
- 2 取り付け脚
- 3 機体容器
- 3 a、3 d 端部壁
- 3 b 主シェル
- 3 c 副シェル
- 4 圧縮機構部
- 5 電動機
- 8 吸入口
- 9 吐出口
- 1 4 駆動軸
- 3 0 冷媒
- 1 0 1 インバータ
- 1 0 2 インバータケース
- 1 0 3 回路基板
- 1 0 4 電解コンデンサ
- 1 0 5 I P M
- 1 0 6 圧縮機ターミナル
- 1 0 6 a 接続ピン
- 1 1 1 導入路
- 1 1 2 熱結合部
- 1 1 5 空気層

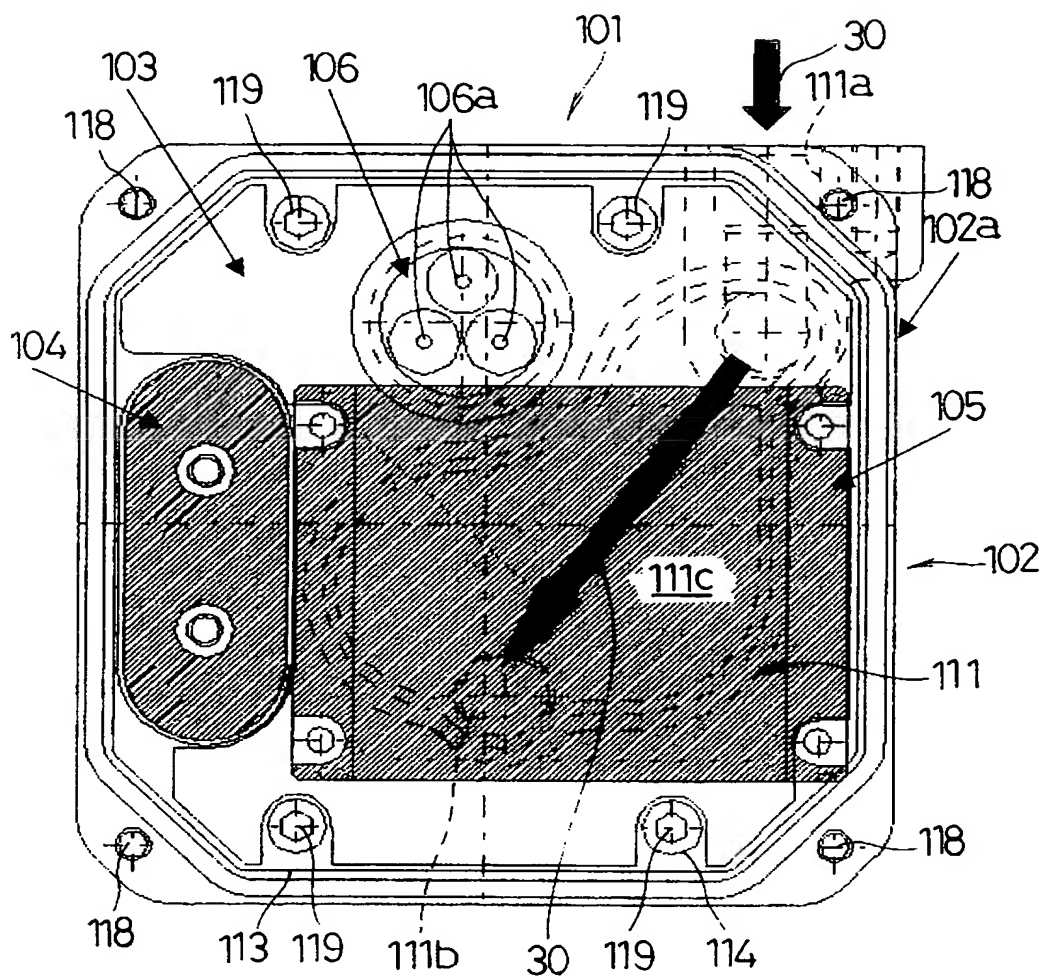
- 1 2 1 連絡口
- 1 2 2 封止部
- 1 2 3 ハーネス
- 1 2 4 接続空間

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機体容器が大型化したり、インバータの有無によって特別なものになったりしないで、インバータの冷却が図れるようにする。

【解決手段】 機体容器 3 における圧縮機構部 4 への吸入口 8 を設けた側の軸線 X 方向の端部 3 d に、インバータ 1 0 1 のインバータケース 1 0 2 を外付けし、このインバータケース 1 0 2 側で外部からの帰還流体 3 0 を吸入口 8 に導く導入路 1 1 1 を、この導入路 1 1 1 とインバータ 1 0 1 の熱結合部 1 1 2 を有して形成することにより、上記目的を達成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 5 2 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社